

Zalecenia dotyczące stosowania endoprotez w leczeniu tętniaków aorty

Jarosław Trębacz, Olgierd Rowiński, Krzysztof Żmudka

7.1. Zastosowanie endoprotez w zakresie aorty brzusznej

7.1.1. Uwagi ogólne

Tętniak aorty może rozwinąć się w każdym z jej odcinków, jednak w 3/4 przypadków lokalizuje się w aorcie brzusznej. Tętniak aorty brzusznej (*abdominal aortic aneurysm*, AAA) jest potencjalnie śmiertelnym schorzeniem i występuje u 1–4% osób w grupie wiekowej powyżej 50. roku życia [5]. Pęknięcie AAA jest 13. co do częstości przyczyną zgonów w USA.

AAA zazwyczaj jest spowodowany przez degenerację błony środkowej aorty, powodującą powolne i postępujące poszerzanie światła naczynia. Inne przyczyny, w tym infekcja bakteryjna, są powodem mniej niż 5% przypadków AAA.

AAA jest zazwyczaj bezobjawowy aż do okresu szybkiego poszerzania się lub pęknięcia. Obecność pulsującego guza w obrębie jamy brzusznej jest diagnostyczna, lecz jest on badalny w mniej niż połowie przypadków. Pęknięcie jest rzadkie, jeżeli średnica tętniaka wynosi mniej niż 5 cm, lecz jest znacznie częstsze w AAA powyżej 6 cm. Bez pilnego zabiegu operacyjnego pęknięcie AAA kończy się najczęściej zgonem. Planowy zabieg chirurgiczny jest zalecany

przy braku przeciwwskazań dla wszystkich AAA o średnicy powyżej 5,5 cm lub jeżeli wzrost średnicy tętniaka jest większy niż 5 mm w ciągu 6 mies. U pacjentów niskiego ryzyka chirurgicznego należy rozważyć leczenie chirurgiczne przy średnicy AAA pomiędzy 5 a 5,5 cm.

Konwencjonalnym postępowaniem w przypadku istotnego klinicznie tętniaka aorty brzusznej jest chirurgiczne wszycie protezy naczyniowej. Planowy zabieg chirurgiczny związany jest z 4% śmiertelnością okołoperacyjną, która wzrasta do 10% u pacjentów objawowych. W związku z wysoką śmiertelnością opracowano procedurę implantacji endoprotezy (stentgraftu) jako mniej inwazyjną alternatywę. Zalety i wady zabiegu endowaskularnego podaje Tabela I.

Stosowna endoproteza jest wszczepiana poprzez tętniak, przez co jest on efektywnie *wykluczany* z krążenia. Opracowano wiele endoprotez, przeznaczonych do leczenia różnych typów tętniaków. Nadal w fazie opracowywania są stentgrafty z oknem (tzw. fenestrowane), umożliwiające wykluczenie tętniaka rozpoczynającego się powyżej tętnic nerkowych. Zabieg implantacji endoprotezy nie jest pozbawiony powikłań, niektóre z nich wyliczono w Tabeli II.

Tabela I. Zalety i wady zabiegu implantacji endoprotezy

Zalety	Wady
mniej inwazyjna procedura	ograniczenia instytucjonalne
mniejsze dolegliwości bólowe	ograniczona dostępność
szybsze uruchomienie pacjenta	konieczność spełnienia anatomicznych kryteriów implantacyjnych
krótsza hospitalizacja	ograniczona liczba doświadczonych operatorów
możliwe stosowanie u pacjentów obciążonych	brak obserwacji odległych
mniej powikłań okołozabiegowych	
użyteczny w sytuacjach nagłych	
łatwość i szybkość wykonania	

Tabela II. Komplikacje zabiegu implantacji endoprotezy

Powikłania wczesne	Powikłania późne
niewydolność nerek	pęknięcie endoprotezy
zawał jelita	migracja endoprotezy
zatorowość kończyn dolnych	infekcja endoprotezy
zespół poimplantacyjny	zaciek
zaciek	zakrzepica odnóg endoprotezy
powikłania miejscowe	pęknięcie tętniaka

7.1.2. Badania przesiewowe

Badania przesiewowe w kierunku obecności tętniaka aorty brzusznej zaleca się w następujących grupach pacjentów:

- mężczyzn w wieku 60–85 lat;
- kobiet w wieku 60–85 lat z czynnikami ryzyka chorób sercowo-naczyniowych;
- kobiet i mężczyzn w wieku powyżej 50 lat z rodzinnym wywiadem występowania AAA.

Badania przesiewowych nie należy wykonywać u pacjentów niekwalifikujących się do leczenia zabiegowego. Powtarzanie badań kontrolnych powinno przebiegać następująco:

- średnica aorty <3 cm, bez kolejnych badań;
- AAA o średnicy 3–4 cm, USG co 12 mies.;
- AAA o średnicy 4–4,5 cm, USG co 6 mies.;
- AAA o średnicy >4,5 cm, skierowanie w celu rozważenia leczenia zabiegowego.

7.1.3. Dyskusja

Dane pochodzące z licznych badań klinicznych dowodzą, że zastosowanie endoprotezy dla wykluczenia AAA jest związane ze skróceniem pobytu w szpitalu, zmniejszeniem utraty krwi i może być wykonane w znieczuleniu miejscowym. Nie ma różnicy w śmiertelności pomiędzy zabiegiem endowaskularnym a otwartym chirurgicznym w przypadku pacjentów bez obciążeń ogólnych. Zastosowanie stentgraftu wiąże się z wystąpieniem zacieku w grupie do 25% pacjentów. Wpływ tego zjawiska na rokowanie odległe jest nieznany. Biorąc pod uwagę te niejasności, zastosowanie endoprotez powinno być rozważane głównie w grupie z przeciwwskazaniami do leczenia chirurgicznego.

7.1.4. Zalecenia stosowania metody

Zastosowanie endoprotez naczyniowych w AAA należy uznać za uzasadnione medycznie u pacjentów ze współistniejącymi schorzeniami, wykluczającymi otwarty zabieg chirurgiczny. Wszczepienie endoprotezy

w zakresie AAA należy rozważyć przy stwierdzeniu nieposzerzonej tętniakowato szyi podnerkowej o długości co najmniej 12 mm oraz spełnieniu jednego z następujących kryteriów:

- średnica AAA wynosi co najmniej 5,5 cm;
- AAA o średnicy 4–5,5 cm zwiększył swój maksymalny wymiar o 0,5 cm w ciągu ostatnich 6 mies.;
- średnica AAA jest ponad 2-krotnie większa od średnicy aorty na poziomie tętnic nerkowych.

Zastosowanie endoprotezy w AAA o innej morfologii powinno być wykonywane w ośrodkach o największym doświadczeniu w ramach prospektywnych badań klinicznych.

Szczegółowe zalecenia przeprowadzenia badań obrazowych w planowaniu zabiegu endowaskularnego i kontroli pozabiegowej zostały opublikowane w 2003 r. w *Journal of Vascular and Interventional Radiology*.

Piśmiennictwo

1. Yusuf SW, Baker DM, Chuter TA. Transfemoral endoluminal repair of abdominal aortic aneurysm with bifurcated graft. *Lancet* 1994; 344: 650-1.
2. Endoluminal grafting for abdominal aortic aneurysm. Final assessment report. MSAC application 1006. *Medicare Services Advisory Committee (MSAC)*, Canberra (Australia) 1999.
3. Bertram DA. Endovascularly placed grafts for infrarenal abdominal aortic aneurysms: A systematic review of published studies of effectiveness. *U.S. Department of Veterans Affairs, Research and Development Service, Management Decision and Research Center*, Boston (MA) 1998; 28.
4. Abdominal aortic aneurysm: Endovascular grafts offer a potential alternative to surgery. *Canadian Coordinating Office for Health Technology Assessment (CCOHTA)*, Ottawa (ON) 1998; 2.
5. O'Connor R. Aneurysms, abdominal. *eMedicine J* 2002; 3 (2).
6. Najibi S, Terramani TT, Weiss VJ. Endovascular aortic aneurysm operations. *Arch Surg* 2002; 137: 211-6.
7. White RA, Donayre CE, Walot I, et al. Endovascular exclusion of descending thoracic aortic aneurysms and chronic dissections: Initial clinical results with the AneuRx device. *J Vasc Surg* 2001; 33: 927-34.
8. Creig Kent K, Zwolak RM, Jaff MR, et al. Screening for abdominal aortic aneurysm: a consensus statement. *J Vasc Surg* 2004; 39: 267-9.
9. U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF). Screening for abdominal aortic aneurysms: Recommendation statement. *Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)*, Rockville (MD) 2005.
10. Gowda RM, Misra D, Tranbaugh RF, et al. Endovascular stent grafting of descending thoracic aortic aneurysms. *Chest* 2003; 124: 714-9.
11. Bluth J, Leheij RJ. Early complications and endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: report of a multicenter study. *J Vasc Surg* 2000; 31: 134-46.
12. Matsumura JS, Brewster DC, Makaroun MS, et al. A multicenter controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2003; 37: 262-71.

13. Moore WS, Matsumura JS, Makaroun MS, et al. Five-year interim comparison of the Guidant bifurcated endograft with open repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2003; 38: 46-55.
14. Criado FJ, Fairman RM, Becker GJ. Talent LPS AAA stent graft: results of a pivotal clinical trial. *J Vasc Surg* 2003; 37: 709-15.
15. Zarins CK. The US AneuRx Clinical Trial: 6-year clinical update 2002. *J Vasc Surg* 2003; 37: 904-8.
16. Carpenter JP, Anderson WN, Brewster DC, et al. Multicenter pivotal trial results of the Lifepath System for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2004; 39: 34-43.
17. Greenberg RK, Haulon S, Lyden SP. Endovascular management of juxtarenal aneurysms with fenestrated endovascular grafting. *J Vasc Surg* 2004; 39: 279-87.
18. Geller, Society of Interventional Radiology Device Forum. Imaging guidelines for abdominal aortic aneurysm repair with endovascular stent grafts. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: S263-4.

7.2. Zastosowanie endoprotez w zakresie aorty piersiowej

7.2.1. Uwagi ogólne

Tętniak aorty piersiowej (*thoracic aortic aneurysm*, TAA) stanowi ok. 1/4 przypadków tętniaków aorty. Mogą mieć one pochodzenie urazowe, idiopatyczne lub być związane z wrodzonymi zaburzeniami budowy tkanki łącznej, takimi jak zespół Ehlersa-Danlosa czy Marfana. Rzadką przyczyną TAA jest kiła trzeciorzędowa. Tętniak aorty piersiowej często zaczyna dawać objawy dopiero po osiągnięciu znacznej średnicy. Są one związane z uciskiem i niszczeniem sąsiadujących struktur i mogą to być m.in. ból, kaszel, krwiotłucie, zaburzenia połykania i chrypka. Tradycyjnym standardowym sposobem leczenia tętniaka aorty piersiowej jest otwarty zabieg chirurgiczny z wszyciem protezy naczyniowej w obrębie zmienionego segmentu naczynia. Procedura ta wymaga bocznej torakotomii, zastosowania krążenia pozaustrojowego, jest zabiegiem wielogodzinnym i jest obciążona ryzykiem szeregu około- i pozabiegowych komplikacji, w tym niedokrwienia rdzenia kręgowego. Zadowalające wyniki stosowania endoprotez aortalnych w leczeniu tętniaka aorty brzusznej stały się źródłem prób zastosowania podobnej technologii w leczeniu aorty zstępującej lub piersiowo-brzusznej.

7.2.2. Leczenie tętniaka aorty piersiowej

7.2.2.1. Operacje chirurgiczne

Wskazania do planowego chirurgicznego zaopatrzenia TAA opierają się na porównaniu rokowania w przypadku odstąpienia od zabiegu z chorobowością i śmiertelnością związanymi z procedurą. Prognozowanie losów pacjenta z TAA jest na ogół przedstawiane jako ryzyko pęknięcia, związane z jego średnicą i lokalizacją.

Clouse i wsp. przeprowadzili ocenę 133 pacjentów, u których TAA wykryto w latach 1980–1994. Pierwotnymi punktami końcowymi były łączne ryzyko pęknięcia tętniaka, ryzyko pęknięcia związane ze średnicą tętniaka oraz przeżycie. Pięcioletnie ryzyko pęknięcia związane ze średnicą tętniaka przy rozpoznaniu wyniosło 0% dla tętniaków o średnicy mniejszej niż 4 cm, 16% dla średnicy od 4 do 5,9 cm oraz 31% dla tętniaków powyżej 6 cm. Co interesujące, 79% przypadków pęknięcia dotyczyło kobiet. Davies i wsp. podali roczną częstość pęknięć lub dyssekcji wśród 721 pacjentów z TAA. Przy rozpoznaniu 304 pacjentów z tej grupy nie wykazywało cech dyssekcji, obserwowano ich naturalną historię dla oceny pęknięcia tętniaka, powstania dyssekcji lub wystąpienia zgonu. Pacjenci poddani zabiegowi chirurgicznemu byli wykluczani z analizy. Pacjenci z tętniakiem o średnicy powyżej 6 cm byli obciążeni 6,9% rocznym ryzykiem pęknięcia i dyssekcji, śmiertelność roczna wyniosła 11,8%. We wcześniejszym raporcie autorzy proponowali interwencję chirurgiczną w przypadku tętniaka aorty zstępującej przy średnicy 6,5 cm. Chorobowość w przypadku zabiegu operacyjnego jest zazwyczaj oceniana odrębnie dla zabiegów planowych i wykonywanych ze wskazań pilnych, ze szczególnym uwzględnieniem częstości niedokrwienia rdzenia kręgowego jako najbardziej dramatycznego powikłania. Śmiertelność okołoperacyjna w przypadku tętniaka aorty zstępującej lub piersiowo-brzusznej jest oceniana na odpowiednio 6–12% i 10–15%; istotnie wyższa jest w przypadku zabiegów w trybie pilnym. Czynniki rokownicze zgonu w przypadku zabiegu planowego są niewydolność nerek, wiek, objawowy tętniak, obecność dyssekcji i schorzenia współistniejące, takie jak choroby krążenia, układu oddechowego i zaburzenia naczyniowe ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Ryzyko wystąpienia paraparezy lub paraplegii oceniane jest na 3–15%. Czynniki ryzyka są tętniaki o większej średnicy, tętniaki piersiowo-brzuszne oraz cukrzyca. Dla zmniejszenia częstości niedokrwienia rdzenia kręgowego stosowano dystalną perfuzję aorty, drenaż płynu mózgowo-rdzeniowego, hipotermię z zatrzymaniem krążenia i monitorowanie potencjałów wywołanych. Mimo to optymalne postępowanie nadal nie jest określone. Chorobowość i śmiertelność związane z chirurgicznym leczeniem TAA utrudniają opracowanie kryteriów kwalifikacyjnych do zabiegu. Wielu autorów zaleca zindywidualizowane podejście, oparte na wyważeniu ryzyka pęknięcia z przewidywanym zagrożeniem okołoperacyjnym zgonem lub paraplegią. Generalnie uznawane za wskazane jest rozważenie zabiegu operacyjnego u pacjenta z TAA, nieobciążonego innymi chorobami ograniczającymi przeżycie, jeżeli średnica tętniaka wynosi powyżej 5,5–6 cm lub mniej w przypadku tętniaków objawowych.

7.2.2.2. Wszczepienie endoprotezy aortalnej

Otwarta chirurgiczna resekcja tętniaka z wszyciem protezy naczyniowej była do niedawna uznawana za złoty *standard* w zaopatrzeniu tętniaka aorty. Biorąc pod uwagę liczne zmienne związane z pacjentem i zabiegiem, dla oceny, czy postępowanie endowaskularne jest związane z wynikiem równym lub lepszym od zabiegu chirurgicznego, byłyby konieczne kontrolowane badania jednolitych grup pacjentów i procedur. Szczególnie istotne byłoby porównanie śmiertelności okołozabiegowej oraz częstości niedokrwienia rdzenia kręgowego. Ponadto pacjenci dyskwalifikowani od zabiegu chirurgicznego mogliby być kandydatami do protezy endowaskularnej. W tej sytuacji leczenie endowaskularne należałoby porównać z optymalnym leczeniem farmakologicznym. Stabilność elementów mocujących endoprotezę oraz częstość i późne skutki zacieków, które są przedmiotem dyskusji w odniesieniu do tętniaków aorty brzusznej, prawdopodobnie mogą być również słabym punktem endoprotez TAA. Rozprężanie stentu w zakresie aorty piersiowej może być niekiedy utrudnione, a odpowiednie zakotwiczenie proksymalne może wymagać wykonania transpozycji podobojczykowo-szyjnej. Literatura dotycząca leczenia endowaskularnego TAA składa się z doniesień pochodzących z pojedynczych ośrodków i dotyczy najczęściej nielicznych serii przypadków. Doniesienia dotyczące nieco większych grup są wyliczone poniżej.

1. W największej serii przypadków, która objęła 103 pacjentów z TAA, Miller opisał 81% roczne przeżycie z poważnymi powikłaniami okołozabiegowymi u 30% pacjentów. Były to m.in. przypadki paraplegii, udary lub TIA i niewydolność oddechowa. Należy zauważyć, że stosowane endoprotezy były tworzone w ośrodku przeprowadzającym zabiegi.
2. Cambria i wsp. zastosowali podobne endoprotezy u 28 pacjentów. Połowa pacjentów została wcześniej zdyskwalifikowana od zabiegu chirurgicznego, a 32% było poddanych wszczepieniu endoprotezy ze wskazań pilnych. Śmiertelność okołozabiegowa wyniosła 3,5%, a 3 kolejnych pacjentów zmarło w ciągu kolejnych 17 mies.
3. Taylor i wsp. donieśli, że w grupie 37 pacjentów nie odnotowali zgonu okołozabiegowego, u 3 pacjentów obserwowano zacieki, a 1 pacjent wymagał konwersji do zabiegu otwartego.
4. Grabenwoger i wsp. opisali grupę 21 pacjentów poddanych wszczepieniu endoprotezy w zakresie aorty zstępującej. U 15 na 21 pacjentów konieczne było wszczepienie więcej niż jednej endoprotezy. Dwóch pacjentów zmarło w okresie pozabiegowym, natomiast 3 wymagało ponowienia zabiegu z powodu zacieku.

5. Thompson i wsp. ocenili wyniki wszczepienia stentu Gore Excluder u 45 pacjentów. We wczesnym okresie pozabiegowym zmarło 2 pacjentów, kolejnych 2 zostało skutecznie poddanych ponownej procedurze z powodu zacieku. Nie było przypadków niedokrwienia rdzenia kręgowego.
6. Najibi i wsp. zastosowali endoprotezy Gore Excluder i Medtronic Talent u 19 pacjentów. Wyniki zabiegu zostały porównane z podobnymi anatomicznie historycznymi kontrolami operowanymi w latach 1996–1998. W żadnej z grup nie było niedokrwienia rdzenia kręgowego, w każdej z nich zanotowano 1 zgon okołozabiegowy. Częstość powikłań związanych z procedurą była podobna w obydwu grupach. W grupie leczonej endowaskularnie średni czas pobytu w szpitalu wyniósł 6,2 dni i pacjenci nie przebywali na oddziale intensywnej terapii. W grupie leczonej operacyjnie pacjenci przebywali w szpitalu średnio 16,3 dnia i wymagali okresu intensywnej opieki.
7. White i wsp. opisali wyniki leczenia 18 pacjentów leczonych z zastosowaniem endoprotezy Medtronic Talent. W okresie kontroli (1–22 mies. od zabiegu) zmarło 24% pacjentów, głównie wskutek schorzeń współistniejących. U 1 pacjenta doszło do porażenia kończyn dolnych. Nie obserwowano zacieków, a pomiary tętniaków były stabilne lub zmniejszały się.
8. Gravereaux i wsp. zwrócili szczególną uwagę na przypadki niedokrwienia rdzenia kręgowego wśród 53 pacjentów po wszczepieniu endoprotezy w TAA. Powikłanie to obserwowali u 5,7% badanej grupy.

Podczas gdy wstępne serie przypadków przynoszą obiecujące rezultaty, bez badań kontrolowanych nie ma danych do rozwiązania nawet tak podstawowego problemu, czy zabiegi endowaskularne w zakresie aorty zstępującej mają wyniki równe lub lepsze od zabiegu chirurgicznego. Typowe dla powyższej dyskusji jest sformułowanie Ellozy: *Endowaskularna implantacja stent-graftu w zakresie tętniaka aorty zstępującej jest ciągle rozwijającą się techniką. Daje wielkie nadzieje na leczenie tej choroby poprzez minimalizowanie chorobowości z nim związanej. Jednakże częstość wczesnych i późnych niepowodzeń uzmysławia obecne ograniczenia. Dla wykorzystania potencjału tej obiecującej metody konieczny jest postęp w zakresie fiksacji proksymalnej i dystalnej, systemów dostarczania, inżynierii materiałowej i dostępu do gałęzi bocznych.*

7.2.3. Zalecenia stosowania metody

Biorąc pod uwagę powyższe uwagi oraz fakt, że nie ma wieloletnich obserwacji skuteczności i bezpieczeństwa większości endoprotez aortalnych dostępnych na rynku, zalecenia ich stosowania nie są oparte na wiary-

godnych badaniach klinicznych. Przypadki pacjentów z TAA powinny być oceniane indywidualnie. Do zabiegu wszczepienia endoprotezy należy kwalifikować zwłaszcza pacjentów z medycznymi przeciwwskazaniami do otwartego chirurgicznego zabiegu naprawczego, z tętniakiem aorty zstępującej o średnicy ≥ 6 cm i niezmienną tętniakowato proksymalną i dystalną szyją o długości co najmniej 12 mm. Dla pacjentów z wrodzonymi zaburzeniami budowy tkanek łącznej graniczny wymiar średnicy tętniaka należy obniżyć do 5,5 cm. Wszczepienie endoprotezy u innych pacjentów z TAA należy uznać za eksperyment medyczny i jako taki stosować zgodnie z zasadami prowadzenia badań klinicznych.

Szczególnym zagadnieniem jest stosowanie endoprotez w rozwarstwieniu aorty zstępującej. Zgodnie z zaleceniami Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego z 2001 r. stentowanie światła prawdziwego dla zwiększenia jego średnicy ma zalecenie klasy IIa przy poziomie wiarygodności C. Stentowanie światła prawdziwego dla zamknięcia miejsca komunikacji pomiędzy światłem prawdziwym a rzekomym (tzw. *entry*) ma rekomendację klasy IIb z poziomem wiarygodności C.

Godny uwagi jest poniższy system kwalifikacji do endowaskularnego zaopatrzenia TAA, który przytaczamy na podstawie opracowania J.T. Lee i R.A. White, *Harbor-UCLA Medical Center*. Poszerza on wskazania do implantacji endoprotezy, przyjmując mniejszą średnicę tętniaka jako wartość graniczną.

7.2.3.1. Tętniak aorty piersiowej

- 1) tętniak aorty zstępującej $>5,5$ cm;
- 2) tętniak 4,5–5,5 cm rosnący o 0,5 cm w czasie ostatnich 6 mies. lub ponaddwukrotnie szerszy od aorty w odcinku prawidłowym;
- 3) tętniak workowaty lub wrzód drążący, spełniający następujące kryteria:
 - proksymalna i dystalna szyja tętniaka o długości wystarczającej dla prawidłowej fiksacji dostępnej endoprotezy;
 - tętniak kończy się dystalnie >2 cm od pnia trzewnego.

7.2.3.2. Rozwarstwienie aorty zstępującej

- 1) ostre rozwarstwienie z silnym bólem, nadciśnieniem niepoddającym się kontroli, poszerzaniem się dyssekcji lub niedokrwieniem narządowym;
- 2) przewlekłe rozwarstwienie z tętniakowatym poszerzeniem proksymalnej części aorty zstępującej;
- 3) przewlekłe rozwarstwienie z ostrymi objawami, spełniające następujące kryteria:

- miejsce pierwotnego pęknięcia o lokalizacji umożliwiającej skuteczne pokrycie bez zamknięcia tętnicy szyjnej wspólnej lewej;
- bez miejsca pęknięcia w obrębie aorty wstępującej i łuku.

Dla obydwu powyższych sytuacji klinicznych konieczne jest spełnienie następujących warunków:

1. Dostępne są endoprotezy odpowiednie dla anatomii tętniaka.
2. Drożne są tętnice biodrowe lub udowe, umożliwiające przejście systemu wprowadzającego lub możliwe jest uzyskanie dostępu poprzez rękaw techniczny wszyty do tętnicy biodrowej lub aorty brzusznej.
3. Rokowanie co do przeżycia nie jest ograniczone innymi schorzeniami, występującymi poniżej 6 mies.

Piśmiennictwo

1. Clouse WD, Hallett JW, Schaff HV, et al. Improved prognosis of thoracic aortic aneurysms: a population-based study. *JAMA* 1998; 280: 1926-9.
2. Davies RR, Goldstein LJ, Coady MA, et al. Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysms; simple prediction based on size. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 17-28.
3. Coady MA, Rizzo JA, Hammond GL, et al. Surgical intervention criteria for thoracic aortic aneurysms: a study of growth rates and complications. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1922-6.
4. Rectenwald JE, Huber TS, Martin TD, et al. Functional outcome after thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 35 (4): 640-7.
5. Huynh TT, Miller CC, Estrera AL, et al. Thoracoabdominal and descending thoracic aortic aneurysm surgery in patients aged 79 years or older. *J Vasc Surg* 2002; 36: 469-75.
6. Estrera AL, Miller CC, Huynh TT, et al. Neurologic outcome after thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1225-31.
7. Safi HJ, Miller CC, Subramaniam MH, et al. Thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm repair using cardiopulmonary bypass, profound hypothermia, and circulatory arrest via left side of the chest incision. *J Vasc Surg* 1998; 28: 591-8.
8. Estrera AL, Rubenstein FS, Miller CC, et al. Descending thoracic aortic aneurysm: surgical approach and treatment using the adjuncts cerebrospinal fluid drainage and distal aortic perfusion. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 481-6.
9. Van Dongen EP, Schepens MA, Morshuis WJ, et al. Thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm repair: use of evoked potential monitoring in 118 patients. *J Vasc Surg* 2001; 34: 1035-40.
10. Safi HJ, Subramaniam MH, Miller CC, et al. Progress in the management of type I thoracoabdominal and descending thoracic aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1999; 13: 457-62.
11. Webb TH, Williams GM. Thoracoabdominal aneurysm repair. *Cardiovasc Surg* 1999; 7: 573-85.
12. LeMaire SA, Miller CC, Conklin LD, et al. A new predictive model for adverse outcomes after elective thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1233-8.

13. Mitchell RS, Miller DC, Dake ME, et al. Thoracic aortic aneurysm repair with an endovascular stent graft: the „first generation” *Ann Thorac Surg* 1999; 67 (6): 1971-80.
14. Cambria RP, Brewster DC, Lauterbach SR, et al. Evolving experience with thoracic aortic stent graft repair. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1129-36.
15. Taylor PR, Gaines PA, McGuinness CL, et al. Thoracic aortic stent grafts – early experience from two centres using commercially available devices. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001; 22: 70-6.
16. Grabenwoger M, Hutschala D, Ehrlich MP, et al. Thoracic aortic aneurysms: treatment with endovascular self-expandable stent grafts. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 441-5.
17. Thompson CS, Gaxotte VD, Rodriguez JA, et al. Endoluminal stent grafting of the thoracic aorta: initial experience with the Gore Excluder. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1163-70.
18. Najibi S, Terramani TT, Weiss VJ, et al. Endoluminal versus open treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2002; 36: 732-7.
19. White RA, Donayre CE, Walot I, et al. Endovascular exclusion of descending thoracic aneurysms and chronic dissections: initial clinical results with the AneuRx device. *J Vasc Surg* 2001; 33: 927-34.
20. Gravereaux EC, Faries PL, Burks JA, et al. Risk of spinal cord ischemia after endograft repair of thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2001; 34: 997-1003.
21. Ellozy SH, Carroccio A, Minor M, et al. Challenges of endovascular tube graft repair of thoracic aortic aneurysm: midterm follow-up and lessons learned. *J Vasc Surg* 2003; 38: 676-83.
22. Erbel R, Alfonso F, Boileau C, et al. Diagnosis and management of aortic dissection. *Eur Heart J* 2001; 22: 1642-81.
23. Lee JT, White RA. Current status of thoracic aortic endograft repair. *Surg Clin N Am* 2004; 84: 1295-1318.

7.3. Wymagania stawiane lekarzowi wykonującemu zabieg implantacji endoprotezy aortalnej

7.3.1. Uwagi ogólne

Zabieg implantacji endoprotezy do tętniaka aorty leży w polu zainteresowania chirurgów naczyniowych, radiologów interwencyjnych i kardiologów inwazyjnych. Dyskusja o tym, jacy specjaliści są najlepiej przygotowani do kwalifikacji do zabiegu, jego wykonania, a następnie kontroli pacjenta w okresie pozbiegowym trwa i być może nigdy nie będzie rozstrzygnięta. Być może najważniejsze jest przekonanie, że pacjent z tętniakiem aorty brzusznej powinien być otoczony opieką zespołu, w którym znajdzie się miejsce dla każdego z ww. specjalistów z ich szczególnymi umiejętnościami. Chirurg naczyniowy jest najlepiej przygotowany do przygotowania dostępu tętniczego, który ciągle nie jest w pełni przezskórny przy obecnie dostępnej technologii. Również on jest odpowiedzial-

ny za wykonanie otwartego zabiegu operacyjnego w przypadku konieczności konwersji. Radiolog interwencyjny ma rozległą wiedzę na temat szerokiego spektrum badań obrazowych oraz umiejętność wykonywania szczególnych procedur, takich jak embolizacja bocznic, które mogą być źródłem zacieku. Kardiolog inwazyjny posiada duże doświadczenie w zakresie interwencji przezskórnych, jest przygotowany do właściwej internistycznej oceny pacjenta, odpowiedniego przygotowania chorego do zabiegu, wykonania nieinwazyjnej, a w części przypadków inwazyjnej diagnostyki choroby niedokrwiennej serca. Lekarze tej ostatniej specjalności powinni ocenić konieczność przeprowadzenia skutecznej rewaskularyzacji przed zabiegiem u pacjentów wysokiego ryzyka oraz nadzorować, a w razie konieczności leczyć okołozabiegowe ostre zespoły wieńcowe.

7.3.2. Propozycja zaleceń dotyczących wykonywania zabiegów

Dokumentem, który do tej pory najpełniej określił wymagania stawiane lekarzowi podejmującemu się wykonywania zabiegów inwazyjnych w zakresie tętnic obwodowych, w tym implantacji endoprotezy w zakresie tętniaka aorty, jest opublikowany w sierpniu 2004 r. w *Journal of the American College of Cardiology ACC/ACP/SCAI/SVMB/SVS clinical competence statement on vascular medicine and catheter-based peripheral vascular interventions*. Poniższe stwierdzenia stanowią próbę podsumowania jego części, związanej z interesującym nas zagadnieniem.

Lekarz wykonujący zabieg implantacji endoprotezy aortalnej powinien mieć wiedzę dotyczącą:

- biologii naczynia stanowiącej podstawę jego prawidłowej funkcji;
- mechanizmów patologicznych prowadzących do powstawania chorób naczyniowych, w tym komórkowych i molekularnych procesów prowadzących do rozwoju miażdżycy i powikłań zakrzepowych;
- objawów procesu miażdżycowego i czynników ryzyka jego postępu;
- standardów postępowania dotyczących modyfikacji czynników ryzyka;
- patofizjologii, manifestacji klinicznej, historii naturalnej, oceny i leczenia tętniaków aorty oraz metod rozpoznawania, diagnozowania i zasad leczenia pacjenta z rozwarstwieniem aorty;
- wskazań, ograniczeń i komplikacji zabiegu endowskularnego;
- alternatywnych metod leczenia;

- przedzabiegowej oceny i okołozabiegowej opieki nad pacjentem z tętniakiem aorty;
- nieinwazyjnych procedur diagnostycznych, włącznie z badaniem ultrasonograficznym i tomografią komputerową, w tym sposobu uzyskiwania i interpretowania obrazu tomograficznego oraz jego przetwarzania dwu- i trójwymiarowego;
- konwencjonalnej angiografii kontrastowej, w tym wskazań, przeciwwskazań i możliwych powikłań, zasad doboru i stosowania środków kontrastowych, optymalizacji jakości uzyskiwanych obrazów i ich interpretacji;
- postępowania farmakologicznego i zabiegowego koniecznego do optymalizacji krótkoterminowych i odległych wyników zabiegu;
- cech szczególnych, zasad doboru, zalet i ograniczeń dostępnych endoprotez;
- zasad prowadzenia farmakoterapii wspomagającej: przeciwplatek, przeciwkrzepliwiej, trombolitycznej, naczyniorozszerzającej i wspomagającej krążenie;
- wyposażenia sali zabiegowej, włącznie z systemem rentgenowskim, sprzętem monitorującym parametry życiowe pacjenta, systemem akwizycji, przekazywania i archiwizowania danych obrazowych;
- fizycznej natury promieniowania rentgenowskiego i zasad ochrony radiologicznej.

Lekarz wykonujący zabieg implantacji endoprotezy aortalnej powinien mieć umiejętności z zakresu:

- uzyskiwania dostępu tętniczego z zakresu tętnicy udowej, promieniowej i ramiennej oraz zapewnienia właściwej hemostazy w miejscu wkłucia, włącznie z metodami wykorzystującymi ucisk oraz systemy zamykające;
- manipulacji prowadnikami, cewnikami diagnostycznymi i introduktorami;
- dostarczania i stosowania sprzętu angioplastycznego, takiego jak balony, stenty, aterektomy;
- rozpoznawania i leczenia powikłań zabiegu, takich jak dyssekcja, tętniaki rzekome, zatorowość, perforacja naczynia lub jego zamknięcie, ostra i podostra zakrzepica, zaburzenia hemodynamiczne.

Kardiolog inwazyjny wykonujący **samodzielnie** zabieg implantacji endoprotezy aortalnej powinien wcześniej wykonać:

- 100 zabiegów angiografii obwodowej (50 jako 1. operator);
- 50 interwencyjnych zabiegów w zakresie tętnic obwodowych (25 jako 1. operator);
- 10 zabiegów implantacji endoprotezy aortalnej w odpowiednim odcinku (5 jako 1. operator).

Piśmiennictwo

1. Creager MA, Goldstone J, Hirshfeld JW, et al. ACC/ACP/SCAI/SVMB/SVS clinical competence statement on vascular medicine and catheter-based peripheral vascular interventions: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physician Task Force on Clinical Competence (ACC/ACP/SCAI/SVMB/SVS Writing Committee to develop a clinical competence statement on peripheral vascular disease). *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 941-57.